

# Биологическое действие радиации.

Никитиной Алены и Тюриной Ирины 9А

# Радиоактивные излучения при определенных условиях могут представлять опасность для здоровья живых организмов.

- Причина негативного воздействия радиации на живые существа заключается в том, ***что альфа- , бета- , гамма- частицы, проходя через вещество, ионизируют его, выбивая электроны из молекул и атомов.***
- **Ионизация живой ткани нарушает жизнедеятельность клеток,** из которых эта ткань состоит, что отрицательно сказывается на здоровье всего организма.
- Степень и характер отрицательного воздействия радиации зависит от многих факторов:
  - какая энергия передана потоком ионизирующих частиц данному телу
  - какова масса этого тела.

**Доза ионизирующего излучения —**  
величина, используемая для оценки воздействия  
ионизирующего излучения на любые вещества, ткани и  
живые организмы.

- **Разделяют несколько видов доз:**

**1. Экспозиционная доза** определяет ионизирующую способность рентгеновских и гамма-лучей и выражает энергию излучения, преобразованную в кинетическую энергию заряженных частиц в единице массы атмосферного воздуха.

В системе СИ единицей измерения экспозиционной дозы является **кулон, деленный на килограмм (Кл/кг)**.

***Внесистемная единица — рентген (Р),  
Кл/кг = 3880 Рентген.***

***1***

# Виды доз излучения

- **Поглощенная доза –**

показывает, какое количество энергии излучения поглощено в единице массы любого облучаемого вещества и определяется отношением поглощенной энергии ионизирующего излучения на массу вещества.

За единицу измерения поглощенной дозы в системе СИ принят **грэй (Гр)**.

1 Гр — (Дж / кг) это такая доза, при которой массе 1 кг передается энергия ионизирующего излучения 1 Дж.

*Внесистемной единицей поглощенной дозы является **рад**.  $1 \text{ Гр} = 100 \text{ рад}$ .*

# Виды доз излучения

- **Эквивалентная доза** -отражает биологический эффект облучения.

Это поглощённая доза в органе или ткани, умноженная на коэффициент качества данного вида излучения, отражающий его способность повреждать ткани организма.

В единицах системы СИ эквивалентная доза измеряется в джоулях, деленных на килограмм (Дж/кг), и имеет специальное название — **зиверт (Зв)**.

*Использовавшаяся ранее внесистемная единица — бэр (1 бэр = 0,01 Зв).*

- **Эффективная доза** — величина, используемая как мера риска возникновения отдаленных последствий облучения всего тела человека и отдельных его органов и тканей с учетом их радиочувствительности. Она представляет сумму произведений эквивалентной дозы в органах и тканях на соответствующие взвешивающие коэффициенты.

# Знаки радиационной опасности.



# Естественный радиационный фон –

- доза излучения, создаваемая космическими лучами и излучением природных радионуклидов, естественно распределенных в земле, воде, воздухе, других элементах биосферы, пищевых продуктах и организме человека. Радиоактивный фон присутствует везде и всегда - где-то его уровень больше обычной нормы, где-то меньше.

Человеческий организм не способен с помощью своих органов чувств воспринимать наличие радиоактивных веществ и их излучения.

- Поэтому необходимы специальные измерительные приборы:
  - дозиметрическая
  - радиометрическая аппаратура.



# Уровни безопасных величин поглощённой дозы излучения измеряемые радиометром или дозиметром, для населения.

- Естественный радиационный фон везде свой - в - зависимости от высоты территории над уровнем моря и геологического строения каждого конкретного района.
- Наиболее безопасный уровень внешнего облучения тела человека, когда *"радиационный фон в норме"*.  
до **0.2 микрозиверт в час** (соответствует значениям до **20 микрорентген в час**)
  - Верхний предел допустимой мощности дозы — примерно **0.5 мкЗв/час (50 мкР/ч)**.

# Сократив время непрерывного нахождения

- -до нескольких часов люди могут без особого вреда своему здоровью перенести излучение мощностью в 10 мкЗ/ч (соответствует 1 миллирентген в час),
- а при времени экспозиции до нескольких десятков минут - относительно безвредно облучение с интенсивностью до нескольких миллизивертов в час (при медицинских исследованиях - флюорография, небольшие рентгеновские снимки и др.).

*За всю жизнь суммарная поглощённая доза облучения, накапливаемая в организме, не должна превышать 100-700 мЗв .*

- **Годовая безопасная суммарная доза** для населения на одного человека около 3 -4 мЗв/год (приблизительно 0.4 Р/г).
- Это "средняя индивидуальная эффективная эквивалентная ", учитывающая и внешние и внутренние источники облучения (естественные природные, техногенные, медицинские и прочие).

Средняя "годовая доза ионизирующих излучений", и внешних и внутренних источников (вдыхаемый воздух, вода, еда), на человека, приблизительно, составляет:

- - солнечная радиация и космические лучи – от 0.300 миллизивертов в год (на высоте 2000м – втрое больше, чем на уровне моря)
- почва и горные породы – 0.250 - 0.600 мЗв/г (на гранитах светит больше - около 1 миллизиверт в год)
- жилище, строения – от 0.300...
- еда – от 0.020 ...
- вода – от 0.010 до 0.100 милли зиверт (при ежедневном потреблении воды в объёме 2 литра).
- в воздухе (радон  $^{222}\text{Rn}$ , торон  $^{220}\text{Rn}$  и короткоживущие продукты их распада) – 0.2 - 2 мЗв/год

# Внутренний фон:

- - накопленные в костях организма отложения радионуклидов – 0.100 - 0.500 мЗв/г о д.
- внутреннее облучения за счет калия-40 в организме – 0,100 - 0,200 мЗв.
- вдыхаемый радон (источник альфа-излуч.) – 0.100 - 0.500 мЗв/год

# Если дозы облучения превосходят допустимые нормы, то -

- 20 мЗв/год - усредненный более чем за 5 лет предел для персонала в ядерной и горнодобывающих отраслях промышленности.
- 150 мЗв/год - облучение дозами выше этой - увеличивает вероятность онкологии.
- 1 Зиверт (1000 мЗв) - риск появления раковых заболеваний.
- 2 - 10 грэй (2-10 зивертов в год) - острая лучевая болезнь с вероятным фатальным исходом.